

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

Ref. 5 of 6

(11)Publication number : 11-206067  
 (43)Date of publication of application : 30.07.1999

(51)Int.Cl.

H02K 7/04  
 G11B 19/20

(21)Application number : 09-367643  
 (22)Date of filing : 29.12.1997

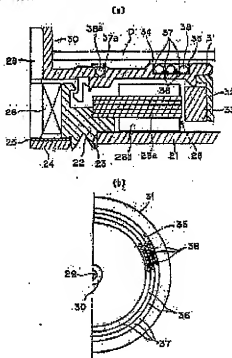
(71)Applicant : NIPPON DENSAN CORP  
 (72)Inventor : OSAWA HARUSHIGE  
 HORATA NAOKI

## (54) AUTOMATIC BALANCING DEVICE FOR MOTOR AND MOTOR PROVIDED WITH THE SAME

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To secure balance correction quantity which is more precise and more sufficient than conventional ones without having to enlarge and thicken a motor.

SOLUTION: A concave part 35 is concentrically formed on a turntable part 31 which is a rotary member. Plural concentric circular projections 36 are formed integrally at the base of the recessed part 35 and plural moving paths 37 which differ in diameter are formed in the recessed part 35. Plural spheres 38 are stored in the moving paths 37, and the opened upper face of the recessed part 35 is blocked by a buffer member 34. When the revolving speed of the motor loading a recording disk reaches prescribed speed, the respective spheres 38 move to positions which are symmetrical to unbalanced positions to correct the unbalance in the respective moving paths 37. In this way, the plural moving paths 37 are formed, and the plural spheres 38 are stored. Consequently, unbalance quantity larger than the case when only one moving path exists can be corrected.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.10.2002  
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]  
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
 [Date of final disposal for application]  
 [Patent number] 3699265  
 [Date of registration] 15.07.2005  
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-206067

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月30日

(51) IntCl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

H 0 2 K 7/04

H 0 2 K 7/04

G 1 1 B 19/20

G 1 1 B 19/20

D

J

審査請求 未請求 請求項の数11 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平9-387848

(22) 出願日

平成9年(1997)12月29日

(71) 出願人 00023202

日本電産株式会社

京都市右京区西京極堤外町10番地

(72) 発明者 大澤 晴繁

滋賀県愛知郡愛知川町中宿248 日本電産

株式会社滋賀技術開発センター内

(72) 発明者 母良田 直樹

滋賀県愛知郡愛知川町中宿248 日本電産

株式会社滋賀技術開発センター内

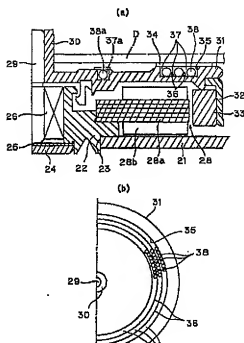
(74) 代理人 弁理士 柴瀬 右司 (外2名)

(54) 【発明の名称】 モータの自動平衡装置及びこれを備えるモータ

(57) 【要約】

【課題】 モータの大型化、厚型化を招くことなく、従来よりも高精度で十分なバランス補正量を確保できるモータの自動平衡装置及びこれを備えるモータを提供する。

【解決手段】 回転部材であるターンテーブル部31の上面にターンテーブル部31と同心に凹陥部35を形成し、同心円状の複数の環状突起36を凹陥部35の底面に一体に形成して凹陥部35内に径の異なる複数の移動路37を形成する。複数の球体38を各移動路37にそれぞれ収容し、凹陥部35の開口した上面を緩衝材34により閉塞する。そして、記録ディスクを搭載したモータが所定の回転数に達すると、各移動路37それぞれを各球体38がアンバランス位置と対称な位置に移動してアンバランスが補正される。このように、複数の移動路37を形成して各々に球体38を複数個ずつ収容することで、移動路がひとつの場合に比べてより大きなアンバランス量を補正することが可能になる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 静止部材と、前記静止部材に設けられたステータと、前記静止部材に対して回転自在に支持され前記ステータに相対向する駆動用マグネットとを有する回転部材とを備えて成るモータにおいて、

前記回転部材と同心の環状に形成された複数の移動路と、前記各移動路内に周方向に移動自在に収容されたバランス体とを備え、このバランス体は隣接する前記移動路に侵入しないことを特徴とするモータの自動平衡装置。

【請求項2】 前記各移動路がそれぞれ異なる径を有することを特徴とする請求項1に記載のモータの自動平衡装置。

【請求項3】 前記各移動路が、前記回転部材の軸方向に多段に設けられ、各々の径が同一であることを特徴とする請求項1に記載のモータの自動平衡装置。

【請求項4】 前記各移動路のうち一部が前記回転部材の軸方向に多段に設けられて同一径を有し、前記各移動路の残りがそれぞれ異なる径を有することを特徴とする請求項1に記載のモータの自動平衡装置。

【請求項5】 前記バランス体が複数の球体から成ることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載のモータの自動平衡装置。

【請求項6】 前記バランス体が移動路毎に異なる特性を有することを特徴とする請求項1ないし5に記載のモータの自動平衡装置。

【請求項7】 静止部材と、前記静止部材に設けられたステータと、前記静止部材に対して回転自在に支持され前記ステータに相対向する駆動用マグネットとを有する回転部材と、前記回転部材と同心の環状に形成された複数の移動路と、前記各移動路にそれぞれ収容され前記各移動路内それぞれを周方向に移動するバランス体とを備えたことを特徴とするモータ。

【請求項8】 前記各移動路が前記回転部材に形成されていることを特徴とする請求項7に記載のモータ。

【請求項9】 前記各移動路がそれぞれ異なる径を有することを特徴とする請求項7または8に記載のモータ。

【請求項10】 前記各移動路が、前記回転部材の軸方向に多段に設けられ、各々の径が同一であることを特徴とする請求項7または8に記載のモータ。

【請求項11】 前記各移動路のうち一部が前記回転部材の軸方向に多段に設けられて同一径を有し、前記各移動路の残りがそれぞれ異なる径を有することを特徴とする請求項7または8に記載のモータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、モータの回転時におけるアンバランスを修正するモータの自動平衡装置

【従来の技術】 一般に、モータには各種のものが有り、そのひとつにデータの記録・再生を行うための記録ディスク駆動用のものがある。そして、その記録ディスクには、CD、FD、MO、MD、DVD等種々のものがある。これらの記録ディスクは、記録・再生方式やデータ容量、回転速度、記録密度等の仕様あるいはディスクの材料、価格が異なるため、各ディスクごとにそれを駆動するモータとして種々のものが存在する。

【0003】 近年、電子情報で文字から画像へと移行し、それに伴う情報の高度化、大容量化によって、その情報を大量にかつ素早く記録・再生ができること、更には低コストであることなどが記録ディスク及びこれを駆動する駆動装置に対して要求されている。

【0004】 例えばCDの場合、当初は音楽再生用として登場したが、その利点を生かしCD-ROMとしてコンピュータ用へと用途が拡大した。これにより、データ容量が増大し、動作時間（シークタイム）の短縮化と共に記録ディスク側を速く回転させること、即ち記録ディスク駆動用モータが高速度化されるに至り、最近では音楽用CDを基準速度として、20倍速を超えるものが実現化されている。

【0005】 ところで、従来の記録ディスク駆動用モータの具体的な構成について図5を参照して説明する。

【0006】 図5に示すように、シャシー等の固定部材1に形成された開口にほぼ円筒状を成す保持部材2の下端部が嵌着され、保持部材2の底面開口部が閉塞板3により閉塞され、スラスト受4が閉塞板3上に設置されて保持部材2内の底部に設けられ、滑り軸受5が保持部材2の内側に嵌着されている。

【0007】 更に、保持部材2の外側にはコア7aが嵌着され、このコア7aに巻線7bが巻装されステータ7を構成している。また、シャフト8が滑り軸受5に嵌入され、その下端がスラスト受け4に当接し上端部が保持部材2の上方に突出して設けられている。シャフト8の上端部にはアルミニウム等の非磁性材から成るハブ部材9が嵌着され、鉄等の磁性材から成る回転部材であるヨーク部材10がハブ部材9に取り付けられている。

【0008】 このヨーク部材10は、ほぼ円板状の基部とこの基部の周縁に下方に垂下して一体形成された垂下部とにより構成され、その基部の中央部に形成された開口の周りの部分がハブ部材9の下端部に加締めにより取り付けられている。更に、駆動用マグネット11がヨーク部材10の垂下部の内側に嵌入され、ステータ7に相対向する位置に設けられている。

【0009】 また図5に示すように、ハブ部材9の外側にターンテーブル部13が形成され、このハブ部材9の中央にこの上面とほぼ同一面を形成するようにクランプマグネット14が埋設され、このクランプマグネット1

データ7の巻線7bへの電流の通流方向が制御されてスデータ7が回転磁界を発生し、この回転磁界と駆動用マグネット11との静磁界との吸引及び反発の繰り返しによって、静止状態のスデータ7に対して駆動用マグネット11、ヨーク部材10、ハブ部材9及びシャフト8が回転し、これによりターンテーブル部13及び記録ディスク10が一定方向に回転する。

【0010】ところで、CD-ROM等の記録ディスクでは、その記録面と反対側の面に様々な印刷がなされ、印刷に使用されるインクの量に起因して記録ディスクの回転時に重量バランスの偏り（アンバランス）を生じ、モータの回転振れの原因となることがある。この背景には、上述したモータの高速化により、微量なインクの重量でさえも影響を及ぼすようになっていく。

【0011】そこで、このようなアンバランスを補正する自動平衡装置として、従来図5に示すように、ハブ部材9におけるターンテーブル部13の下面とヨーク部材10の基部とで環状空間の収容部16を形成し、この収容部16に複数の球体17を周方向に移動自在に収容することが行われている。

【0012】このような構成によると、記録ディスクを載置した状態でモータが所定の回転速度に到達すると、各球体17がアンバランス位置と対称な位置に移動し、モータのアンバランスが各球体17により補正されて回転振れを防止することができるのである。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかし、図5に示す従来の自動平衡装置の場合、各球体17の移動路である収容部16はひとつであるため、補正し得るアンバランス量及び補正精度は制限されてしまう。その理由は、補正可能なアンバランス量は、その球体17の個数、質量及び移動路半径に依存するからであり、補正精度は移動路が一つの場合、球体の質量によるからである。

【0014】一方、補正可能なアンバランス量を大きくするには、収容部の断面積を大きくして球体17の径を大きくしたり、個数を増やせるように、或いは質量と径との積であるアンバランス量を増やすように、収容部16の径を大きくせざるを得ない。しかしながら、補正精度を上げるためには、球体17の径を小さくしなければならず、上述の条件と相反することになる。

【0015】また、例えばCD-ROMの駆動装置を備えたパーソナルコンピュータのように、その駆動装置用のモータとして小型、薄型を要求されるような場合には、上記した自動平衡装置における収容部16は小容積、扁平にする必要があり、そこに収容する球体17としても小径のものを使用しなければならぬため、記録ディスクのアンバランス量が一定以上になると十分に補正することができなくなるといった問題があった。

で十分なバランス補正量を確保できるモータの自動平衡装置及びモータを提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明におけるモータの自動平衡装置は、前記回転部材と同心の環状に形成された複数の移動路と、前記各移動路内に周方向に移動自在に収容されたバランス体とを備え、このバランス体は隣接する前記移動路に侵入しないようにしている。

【0018】このような構成によれば、モータが記録ディスクを載置した状態で所定の回転速度に達したとき、各移動路に収容されたバランス体がアンバランス位置と対称な位置にそれぞれ移動し、ある移動路に配されたバランス体が他の移動路に配されたバランス体のアンバランス補正上の誤差を補正するように作用して、アンバランスが補正される。

【0019】従って、複数の移動路を設けることによって、移動路がひとつしかない場合に比べてより広範囲かつ高精度なアンバランス量を補正することが可能になる。尚、複数の移動路と、回転部材に1つの凹陥部を設け、この凹陥部内を仕切って2以上の移動路を形成して隣接する移動路をバランス体が侵入できないようにする構成と、凹陥部を2以上設けて2以上の移動路とする構成とをいふ。

【0020】また、本発明におけるモータの自動平衡装置は、前記各移動路がそれぞれ異なる径を有するようにしている。このとき、モータの形状の制約から、回転部材の軸方向に各移動路の配置スペースをとることができない場合には、各移動路を同一平面内に設ければよい。

【0021】このようにすると、モータの外観上その扁平さを維持したまま、回転時のアンバランスを補正することができる。一方、各移動路の配置スペースとして回転部材の軸方向にしか余裕がない場合には、径の異なる移動路を軸方向に多段に形成してもよい。

【0022】更に、本発明におけるモータの自動平衡装置は、前記各移動路を、前記回転部材の軸方向に多段に設け、各々の径を同一にしている。この手段は、各移動路の配置スペースとして、回転部材の軸方向にしか余裕がない場合において非常に有効である。

【0023】尚、各移動路を軸方向に隣接して形成するか、或いは若干の距離を隔てて形成するかはいずれであってもよく、モータの形状にあわせて選択すればよい。

【0024】また、本発明におけるモータの自動平衡装置は、前記各移動路のうち一部が前記回転部材の軸方向に多段に設けられて同一径を有し、前記各移動路の残りがそれぞれ異なる径を有するようにしている。このように同一径の移動路と径の異なる移動路とを組み合わせて形成すれば、補正可能なアンバランス量も広範囲かつ高

置では、前記バランス体を複数の球体により構成している。このように球体であれば、移動路に収容する際の取り扱いが非常に容易になると同時に、バランス体とその被接面との摩擦が低くなることにより機動性が向上し、アンバランス補正がとりやすくなる。

【0026】また、本発明におけるモータの自動平衡装置では、前記バランス体を移動路毎に異なる特性を有するようにしている。バランス体の異なる特性とは、外形寸法、質量、比重、硬度、材質、表面状態等に関することをいう。

【0027】この場合、バランス体の質量が大ききほど補正可能なアンバランス量が大きくなるため、確保できる移動路の大きさにあわせてバランス体を変更して補正可能なアンバランス量の範囲の拡大を容易に行えたり、バランス体の表面状態をその被接面にあわせて軟質材を使用し、硬度を変更したりすることで衝撃音を緩和することができ、更には内周側の移動路に質量または比重の小さいものを、外周側の移動路にその反対のものを各々配置することで、より高精度な補正を実現するといったことが可能になる。

【0028】尚、バランス体は、球体以外の転動体であったり、流動体や半流動体、粉体等であってもよく、このような流動体等になると球体のような衝突もなく騒音が発生することもない。

【0029】更に、本発明におけるモータは、静止部材と、前記静止部材に設けられたステータと、前記静止部材に対して回転自在に支持され前記ステータに相対向する駆動用マグネットとを有する回転部材と、前記回転部材と同心の環状に形成された複数の移動路と、前記各移動路にそれぞれ収容され前記各移動路内それぞれを周方向に移動するバランス体とを備えている。

【0030】従って、このような構成によれば、移動路がひとつしかない場合に比べてより広範囲かつ高精度なアンバランス量を補正することが可能なモータを提供することができる。

【0031】また、本発明におけるモータは、前記各移動路が前記回転部材に形成されている。この場合、回転部材に各移動路を形成することで、回転部材の加工時に各移動路が形成されるため、移動路の加工作業が簡略化される。

【0032】更に、本発明におけるモータは、前記各移動路がそれぞれ異なる径を有するようにしている。このようにすれば、各移動路を同一平面内に設けることができるため、モータの外観上の扁平さを維持することが可能になる。

【0033】また、本発明におけるモータは、前記各移動路を前記回転部材の軸方向に多段に設け、各々の径を同一にしている。この場合、モータの構造上、各移動路

【0034】更に、本発明におけるモータは、前記各移動路のうち一部が前記回転部材の軸方向に多段に設けられて同一径を有し、前記各移動路の残りがそれぞれ異なる径を有するようにしている。このように同一径の移動路と径の異なる移動路とを組み合わせることで、補正可能なアンバランス量として広範囲かつ高精度なモータを提供することが可能になる。

【0035】

【発明の実施の形態】（原理の説明）まず、実施形態の具体的構成の説明に先立ち、本発明の原理について簡単に説明する。

【0036】図1は、バランス体として球体を使用し、この球体を収容するために回転部材に設けられた環状の移動路の直径 $\phi$ を2.0、2.2、2.4、2.6、2.8、3.0 (mm)とそれぞれ変えたときにおける球体の径と補正可能なアンバランス量（最大値）との関係を表わすグラフである。

【0037】このグラフから、移動路の直径 $\phi$ が大ききほど補正可能なアンバランス量が大きく、また同じ直径 $\phi$ の移動路であってもそこに収容する球体の径が大ききほど補正可能なアンバランス量が大きくなり、補正すべきアンバランス量をできるだけ大きくするには、移動路の直径 $\phi$ 及び収容する球体の径をできるだけ大きくすればよいことがわかる。尚、補正可能なアンバランス量は、バランス体の質量と、回転中心と回転部材（バランス体を含む）の重心までの距離との積で表わされ、ここでは、球体の質量 $m$ 、移動路の半径 $r$ により計算することができる。

【0038】従って、この値までのアンバランス量をもつ回転部材を回転させると、共振回転数以上でアンバランスの補正機能が作用して回転部材の重心位置が変化し、その回転部材のアンバランス量を相殺することができ、アンバランス量による遠心力をゼロにすることができる。また、全アンバランス量と回転部材の角速度の2乗の積が遠心力であるため、回転速度が速くなればなる程アンバランス量が問題になるといえる。

【0039】しかしながら、小型、薄型というモータの形状の制約上、移動路の直径 $\phi$ 及び球体の径にも一定の制限を加えざるを得ないこととなる。

【0040】一方図2は、横軸を環状の移動路の数、縦軸を補正可能なアンバランス量としたときの両者の関係を示すグラフであり、実線が比重7.8 g/cm<sup>3</sup>のステンレス鋼（SUS）から成る直径0.8 (mm)の球体を使用した場合、破線が同じく比重7.8 g/cm<sup>3</sup>のステンレス鋼（SUS）から成り直径1.0 (mm)の球体を使用した場合を示し、いずれも移動路の半周に相当する個数の球体を配置したときのものである。

【0041】尚、図2中の説明書きにもあるように、移

は外周側から各々30、28(mm)であり、以下移動路の数が増えると内周側にその直径が2(mm)ずつ小さくなっている。

【0042】このグラフから、球体径が同じであっても、それを収容する移動路の数を多くするほど補正可能なアンバランス量が大きく、また同じ数の移動路であってもそこに収容する球体の径が大きいほど補正可能なアンバランス量が大きくなることがわかる。

【0043】そこで、本発明は、図1及び図2の結果を踏まえて、小型、薄型というモータの形状の制約がある場合においても、基本的に移動路を複数設けることによって補正可能なアンバランス量の広範囲化及び高精度化を図ろうとするものである。そして、可能な限りそれらの移動路に収容する球体の径をできるだけ大きくすればよい。

【0044】(第1の実施形態)この発明の第1の実施形態について図3を参照して説明する。図3は第1の実施形態における薄型モータの右半分の切断正面図であり、本実施形態はCD-ROM駆動用モータの例である。

【0045】図3において、21はシャーシに固定されたプリント基板等の固定部材、22は固定部材21に形成された開口23に下部部材が嵌着された静止部材としての保持部材、24は保持部材22の底面開口部を閉塞した閉塞板、25は閉塞板24上に載置されて保持部材22内の底部に配設されたスラスト受、26は滑り軸受であり、保持部材22の中心部に形成された貫通孔の内側に嵌着されている。

【0046】更に図3において、28は保持部材22の外側に嵌着して設けられたコア28a及びこのコア28aに巻装された巻線28bから成るステータ、29は滑り軸受26に嵌入された下端がスラスト受け25に当接し上端部が保持部材22の上方に突出して配設された回転部材としてのシャフト、30はシャフト29の上端部に嵌着されたアルミニウム等の非磁性材から成る回転部材としてのハブ部材、31はハブ部材30の外側に一体的に形成された円盤状のターンテーブル部、32はハブ部材30に取り付けられた鉄等の磁性材から成る回転部材であるヨーク部材、33は駆動用マグネットである。

【0047】このときヨーク部材32は、リング状の基部とこの基部の周縁に下方に垂下して一体形成された垂下部とにより構成され、基部がターンテーブル部31の周縁部下端の環状凸部に外嵌されている。また駆動用マグネット33は、ヨーク部材32の垂下部の内側に嵌入され、ステータ28に相対向する位置に配設されている。更に、ターンテーブル部31の上面には緩衝材34を介して、CD-ROMである記録ディスクDが載置されるようになっている。

材であるターンテーブル部31と同心に形成され、この凹陥部35の開口した上面側は緩衝材34によって閉塞されている。更に、36は凹陥部35の底面に一体に形成された仕切部材である同心円状の複数の環状突起、37は各環状突起36により凹陥部35内が仕切られて形成された径の異なる複数の環状の移動路、38はバランス体としての同一径の球体であり、例えば鋼球から成り、各移動路37それぞれに複数個ずつ収容されており、これら回転部材における凹陥部35、各環状突起36、各移動路37及び各球体38によりアンバランスを補正する自動平衡装置が構成されている。

【0049】尚図3では、各環状突起36の高さを凹陥部35の深さのほぼ半分程度にした場合を示しているが、凹陥部35の深さと同じか或いは若干小なる高さであってもよく、球体38が隣接する移動路37に侵入できないように構成されていればよい。但し、凹陥部35の球体38との当接面(被接面)は十分な滑らかさと変形が少ないものでなければならぬ。また球体38の径は、各移動路37の軸方向及び径方向の幅よりも若干小さく設定されていればよく、これにより各球体38は各移動路37内を周方向に円滑に移動することができるのである。

【0050】また、球体38が各移動路37を占有する範囲は、各移動路37のほぼ半周程度であることが望ましい。

【0051】次に、記録ディスク(CD-ROM)Dを搭載したときのモータの動作について説明する。

【0052】まず、記録ディスクDの表面の印刷等によりモータにアンバランスが生じている場合には、モータの始動後、記録ディスクDを搭載したモータの固有振動数に共振する共振回転数を超えるまでの間、各球体38は各移動路37内をそれぞれ回転中心とディスクDの重心の延長線上に移動しようとし、より振動を悪化させてしまう。そのため、モータはアンバランスの回転状態にある。

【0053】そして、共振回転数を超えた回転状態は、記録ディスクDを搭載したモータにおいて、回転中心に対してアンバランスを相殺する位置に各移動路37に収容された各球体38がそれぞれ配置する。このとき、記録ディスクDを含めた回転部材のアンバランス量はゼロとなり、モータの回転軸に不要な遠心力は作用せず、しかも回転中心、シャフト29の中心線、モータの重心が一致するため、回転部材は安定して回転する。

【0054】ところで、記録ディスクD表面の印刷等に拘わらずモータがバランスしている正常な場合には、モータの始動後記録ディスクDを搭載したモータの固有振動数に共振する共振回転数を超えるまでの間、上記の場合と同様に各球体38は振動を拡大するように一ヶ所

ぞれの移動路37内をほぼ等間隔となるように位置するため、このようにアンバランスがない場合には、球体38自身が回転のバランスを乱さないように分布しモータは安定して回転する。

【0056】従って、第1の実施形態によれば、小型、薄型というモータの形状による制約から、複数の移動路37を設けてそれぞれ複数の球体38を収容することにより、従来のように移動路がひとつしかない場合に比べてより大きなアンバランス量を補正することができ、装着される記録ディスクDがCD-ROMのようなリム・バブルディスクであってその印刷の歪み等によってディスク毎にアンバランス量が異なる場合であっても、それぞれのアンバランス量に対応してこれを補正することが可能になり、常にモータをバランス良く回転駆動することが可能となる。

【0056】また、ターンテーブル部31の上面に凹陥部35を形成し、各導状突起36により凹陥部35を仕切って径の異なる各移動路37を同一平面内に形成したため、外観上モータの大型化、厚型化を招くことがなく、小型かつ薄型構造を維持することが可能である。

【0057】更に、図2のグラフから、移動路37の数を多くするほど補正可能なアンバランス量も大きく広範囲かつ高精度な補正がなされるため、図3中に1点鎖線で示すように、ターンテーブル部31の上面の例えば中心よりの空きスペースに、各移動路37と同心に直径の小さい移動路37aを1つ或いは複数並設してそこに複数の球体38aを収容してもよく、可能な限りターンテーブル部31の上面の更に周縁寄り到大径の移動路を並設してもよく、これにより一層大きなアンバランス量を補正することが可能になる。

【0058】また、各移動路37に収容する各球体38は全て同一径である必要はなく、移動路37毎に収容する球体38の径を変えてもよい。

【0059】(第2の実施形態) この発明の第2の実施形態について図4を参照して説明する。図4は本発明の第2の実施形態における薄型モータの右半分の切斷正面図であり、本例もCD-ROM駆動用モータである。但し、図4において図3と同一符号は同一のもの若しくは相当するものを示しており、以下において重複した説明は省略することとし、図3と相違する点についての説明する。

【0060】本実施形態では、図4に示すように、ヨーク部材32の垂下部の下端に、外側に延伸されて更に上向きに折り返されて成る折返部40が一体に形成され、このようにヨーク部材32の垂下部と折返部40とにより、駆動用マグネット33の厚みと同程度の深さの環状の凹陥部41が形成されている。

【0061】この凹陥部41の上面は開口し、その開口

られ、凹陥部41内に回転部材であるヨーク部材32の軸方向に2段の同一径の移動路43が形成されている。これら両移動路43には、鋼球から成るバランス体としての同一径の球体44が複数個ずつ収容されている。

【0062】ここで、各球体44の径寸法は、第1の実施形態の場合と同様、各移動路43の軸方向及び径方向の幅よりも小さく設定され、各球体44は各移動路43内を周方向へ移動できるように構成されている。

【0063】このような構成により、記録ディスクを装着した状態におけるモータの共振回転数を越えた定格回転数でモータが回転した場合には、上記した第1の実施形態の場合と同様に、複数の移動路43に収容された球体44により大きなアンバランス量を補正できる。

【0064】従って、第2の実施形態によれば、ヨーク部材32の垂下部の外側に、この垂下部と折返部40とにより凹陥部41を形成し、この凹陥部41内を仕切部材42により上下に仕切って2段の移動路43を形成するため、ターンテーブル部31の上面に第1の実施形態のような複数の移動路37(図3参照)を形成することができない場合に非常に有効であり、モータの大型化、厚型化を招くことなくより広範囲かつ高精度なアンバランス量を補正することが可能になる。

【0065】また、ヨーク部材32の外側に凹陥部41を形成し、この凹陥部41内を仕切って上下2段の移動路43を形成したため、移動路43の直径や幅等の寸法決定の自由度は大きくなり、第1の実施形態の場合に比べて移動路43の直径を大きくしたり、大径の球体44を用いることが可能になり、より大きなアンバランス量の補正が可能となる。

【0066】なお、図4中に1点鎖線で示すように、ターンテーブル部31の上面に第1の実施形態のような1つ或いは複数の移動路37を形成してそこに複数の球体38を各々収容することが可能であれば、より一層高精度にアンバランス量を補正することが可能になる。

【0067】また、両移動路43に収容する各球体44は全て同一径である必要はなく、移動路43毎に収容する球体の径を変え、例えば下段の移動路43には上段よりも大径の球体44を収容してもよい。

【0068】更に、上記した各実施形態では、各球体38、44として鋼球を用いた場合について説明したが、更に比重の大きい鉛やタングステンなどの重金属を使用してもよいのは勿論であり、これにより回転時に球体38、44に働く遠心力が増加してより大きなアンバランス量を補正することが可能になる。

【0069】また、各球体38、44には、耐久性や使用環境等を考慮するとともにアンバランスの補正精度の向上を図るために、上記した金属のほかセラミック、ゴム、プラスチック等の比重の小さい非金属材料を用いても

軟質材を配するようにしてもよく、これにより球体同士が衝突しても衝突音が発生しなくなり、衝突に伴う騒音を防止することができる。例えば、鋼球を樹脂コーティングした二重構造にしたり、ゴム球であればゴム自体が軟質材となる。

【0071】また、各球体38、44の大きさや個数、各移動路37、43の直径や数は、上記した各実施形態に限定されるものではなく、モータの形状や補正すべきアンバランス量に応じて適宜設定すればよい。例えば、内周側の移動路に質量の小さいものを配置して外周側の移動路に質量の大きいものを配置したり、移動路の幅を変更して球体の可動量を変えたり、或いはバランス体として球体と流動体とを移動路毎に配置して併用するなどし、このようにすることでアンバランスの補正精度の向上を図ることが可能になる。

【0072】更に、上記した各実施形態では、バランス体を球体38、44とした場合について説明したが、バランス体は必ずしも球体である必要はなく、他の回転体であったり液体等の流動体や半流動体等であってもよく、要するにバランス体が隣接する移動路に侵入しない構造にし、且つバランス体が各々の移動路を周方向に移動できるようにすればよく、これにより上記した各実施形態と同等の効果を得ることができるのは勿論のこと、球体の場合のような衝突音が発生することもなく静音型のモータの提供が可能になる。

【0073】また、上記した各実施形態では、シャフト29が回転するタイプのモータにこの発明を適用した場合について説明したが、その他にインナーロータタイプのモータやシャフトが固定されたタイプのモータにもこの発明を適用することができるのは勿論である。

【0074】更に、この発明は上記した各実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上述したものの以外に種々の変更を行うことが可能であるため、CD-ROM等の記録ディスク駆動用モータに限定されるものではない。

#### 【0075】

【発明の効果】以上のように、請求項1に記載の発明によれば、複数の移動路を設けて各々にバランス体を収容したため、従来のように移動路がひとつしかない場合に比べて補正可能なアンバランス量の範囲を拡大することができ、交換可能なリムーバブルディスクのようにディスク毎に補正すべきアンバランス量が異なりこれまで補正しきれなかったアンバランス量を補正することができ、モータを常に安定して回転することが可能になる。

【0076】また、請求項2に記載の発明によれば、各移動路をそれぞれ異なる径にしたため、モータの形状の制約上、回転部材の軸方向に各移動路の配置スペースをとることができない場合に、各移動路を同一平面内に設

けられる。

【0077】また、請求項3に記載の発明によれば、各移動路の配置スペースとして、回転部材の軸方向にしか余裕がない場合に有効であり、軸方向に多段の移動路を形成することで広範囲かつ高精度なアンバランス量を補正することが可能になる。

【0078】また、請求項4に記載の発明によれば、同一径の移動路と径の異なる移動路とを組み合わせることで、補正可能なアンバランス量を広範囲かつ高精度にすることが可能になる。

【0079】また、請求項5に記載の発明によれば、バランス体を複数の球体により構成するため、各球体を移動路に収容する際に非常に扱い易くなり、更にバランス体の機動性が向上し、アンバランスの補正がとりやすくなる。

【0080】また、請求項6に記載の発明によれば、バランス体の特性が移動路毎に異なるため、補正すべきアンバランス量の範囲の拡大を容易に行うことができた。移動路によってバランス体の被接面が異なる場合に、移動路に合わせたバランス体とすることができ、

【0081】また、請求項7に記載の発明によれば、移動路がひとつしかない場合に比べてより広範囲かつ高精度なアンバランス量を補正することが可能なモータを提供することができる。

【0082】また、請求項8に記載の発明によれば、回転部材に各移動路を形成することで、回転部材の加工時に各移動路を同時に形成することができ、移動路の加工作業を簡略化することが可能になる。

【0083】また、請求項9に記載の発明によれば、各移動路を同一平面内に設けることができるため、モータの外観上の扁平さを維持することが可能になる。

【0084】また、請求項10に記載の発明によれば、モータの構造上、各移動路の配置スペースとして回転部材の軸方向にしか余裕がない場合において非常に有効であり、軸方向に多段の移動路を形成することで広範囲かつ高精度なアンバランス量を補正することが可能になる。

【0085】また、請求項11に記載の発明によれば、同一径の移動路と径の異なる移動路とを組み合わせることで、補正可能なアンバランス量として広範囲かつ高精度なモータを提供することが可能になる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の原理説明図である。

【図2】この発明の原理説明図である。

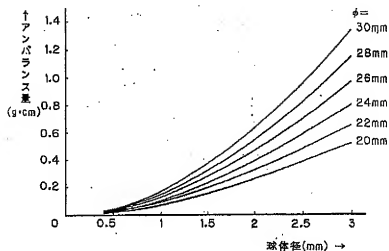
【図3】この発明の第1の実施形態の一部の切断正面図である。

【図4】この発明の第2の実施形態の一部の切断正面図である。



- |    |                |           |                  |
|----|----------------|-----------|------------------|
| 22 | 保持部材（静止部材）     | 33        | 駆動用マグネット         |
| 28 | ステータ           | 35        | 凹陥部（自動平衡装置）      |
| 29 | シャフト（回転部材）     | 36        | 環状突起（自動平衡装置）     |
| 30 | ハブ部材（回転部材）     | 37、37a、43 | 移動路（自動平衡装置）      |
| 31 | ターンテーブル部（回転部材） | 38、38a、44 | 球体（バランス体、自動平衡装置） |
| 32 | ヨーク部材（回転部材）    |           |                  |

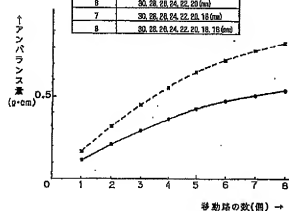
【図1】



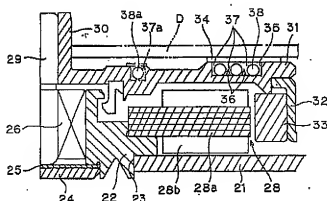
【図2】

※移動路数と半径の最低φ(mm)との関係

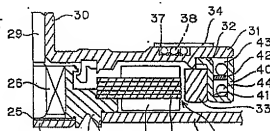
移動路数	半径φ (φは最低φより大きい)
1	30(mm)
2	26、28(mm)
3	26、28、30(mm)
4	26、28、30、32(mm)
5	26、28、30、32、34(mm)
6	26、28、30、32、34、36(mm)
7	26、28、30、32、34、36、38(mm)
8	26、28、30、32、34、36、38、40(mm)



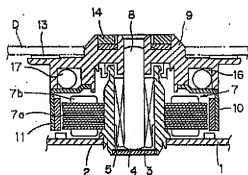
【図3】



【図4】



【図5】



## 【手続補正書】

【提出日】平成10年10月7日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】変更

【補正内容】

【0041】 尚、図2中の説明書きにもあるように、移動路数が“1”の場合にはその移動路の直径φは30 (mm)であり、移動路数が“2”の場合には各移動路の直径φは外周側から各々30、28 (mm)であり、以下移動路の数が増えると内周側にその直径が2 (mm)ずつ小さくなっていく。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0044

【補正方法】変更

【補正内容】

【0044】 (第1の実施形態) この発明の第1の実施形態について図3を参照して説明する。図3は第1の実施形態における薄型モータの右半分を示し、(a)はその切斷正面図、(b)はその平面図であり、本実施形態はCD-ROM駆動用モータの例である。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0046

【補正方法】変更

【補正内容】

【0046】 更に図3において、28は保持部材22の外側に嵌着して設けられたコア28a及びこのコア28aに巻装された巻線28bから成るステータ、29は滑り軸受26に嵌入され下端がスラスト受け25に当接し、回転時に滑り軸受26の内壁に当接して回転を伝達する

に嵌着されたアルミニウム等の非磁性材から成る回転部材としてのハブ部材、31はハブ部材30の外側に一体的に形成された円盤状のターンテーブル部、32はターンテーブル部31の下下面縁部に取り付けられた鉄等の磁性材から成る回転部材であるヨーク部材、33は駆動用マグネットである。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正内容】

【0048】 また図3において、35はターンテーブル部31の上面に形成された環状の凹陥部であり、回転部材であるターンテーブル部31と同心に形成され、この凹陥部35の開口した上面側は緩衝材34によって閉塞されている。更に、36は凹陥部35の底面に一体に形成された仕切部材である同心円状の複数の環状突起、37は各環状突起36により凹陥部35内が仕切られて形成された径の異なる複数の環状の移動路、38はバランス体としての同一径の球体であり、例えば鋼球から成り、各移動路37それぞれに複数個ずつ收容されており、これら回転部材における凹陥部35、各環状突起36、特に図3(b)に示されているように、各移動路37及び各球体38によりアンバランスを補正する自動平衡装置が構成されている。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】変更

【補正内容】

【0049】 尚図3(a)では、各環状突起36の高さを凹陥部35の底面の径方向に等しくし、各球体38

高さであってもよく、球体 38 が隣接する移動路 37 に侵入できないように構成されていれよい。但し、凹陥部 35 の球体 38 との当接面（被接面）は十分な滑らかさと変形が少ないものでなければならない。また球体 38 の径は、各移動路 37 の軸方向及び径方向の幅よりも若干小さく設定されていれよく、これにより各球体 38 は各移動路 37 内を周方向に円滑に移動することができるのである。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0057

【補正方法】変更

【補正内容】

【0057】更に、図 2 のグラフから、移動路 37 の数を多くするほど補正可能なアンバランス量も大きく広範囲かつ高精度な補正がなされるため、図 3 (a) 中に 1 点鎖線で示すように、ターンテーブル部 31 の上面の例えば中心よりの空きスペースに、各移動路 37 と同心に直径の小さい移動路 37a を 1 つ或いは複数並設してそこに複数個の球体 38a を収容してもよく、可能ならばターンテーブル部 31 の上面の更に周縁寄りに大径の移動路を並設してもよく、これにより一層大きなアンバランス量を補正することが可能になる。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図 3

【補正方法】変更

【補正内容】

【図 3】 この発明の第 1 の実施形態の一部を示し、(a) は切断正面図、(b) は平面図である。

【手続補正 8】

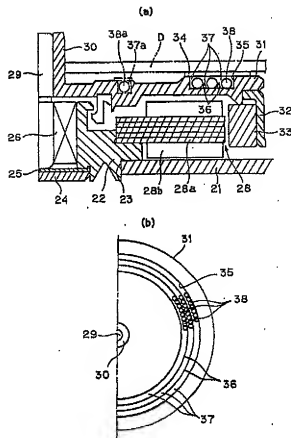
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 3

【補正方法】変更

【補正内容】

【図 3】



【手続補正 9】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 5

【補正方法】変更

【補正内容】

【図 5】

